

Pesquisadores concebem o liNics, plataforma voltada para pesquisadores e para a escola pública

Uma nova ferramenta para composição musical

MANUEL ALVES FILHO

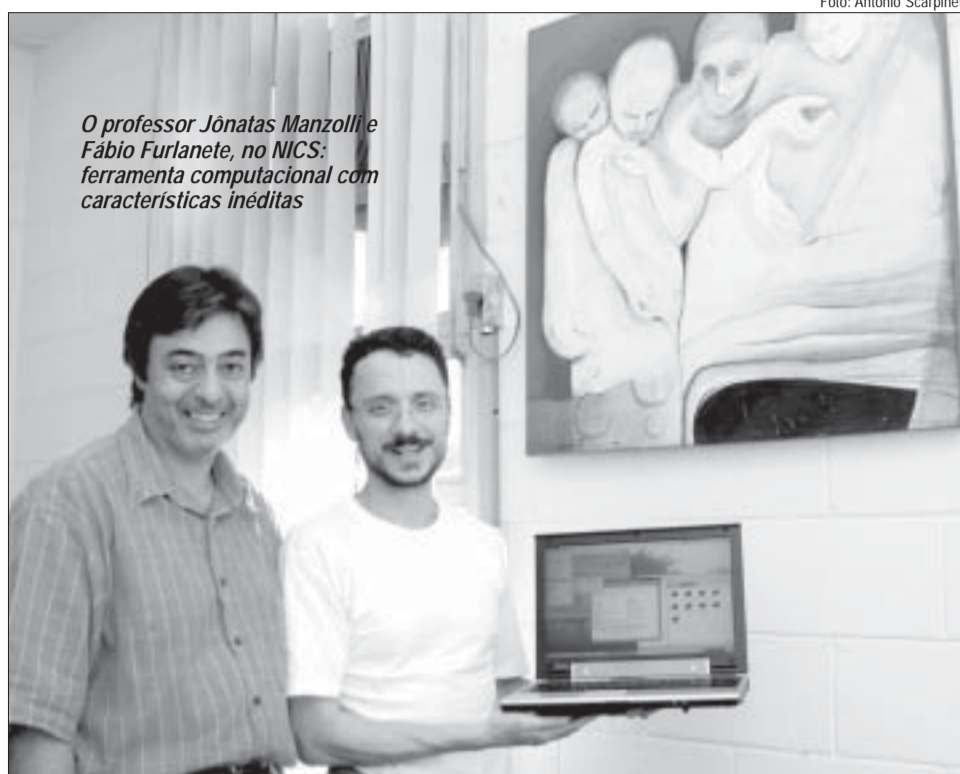
manuel@reitoria.unicamp.br

Pesquisadores do Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS) da Unicamp acabam de desenvolver uma ferramenta computacional com características inéditas para ser aplicada em composição musical. Concebida para ser utilizada em

Áudio em tempo real é um dos recursos disponíveis

ambiente de software livre, ela foi batizada de *liNICS* – fusão da sigla do órgão com o nome do sistema operacional Linux. Além de ser dotado de uma série de recursos e facilidades, que permitem desde a operação de áudio em tempo real até projeção simultânea de imagens em 3D e um conjunto de aplicativos para escritório e editoração de partituras musicais, o *liNICS* apresenta outra peculiaridade importante: pode ser trabalhado a partir de PCs com pouca memória e relativamente lentos. “Essas particularidades fazem com que o *liNICS* possa servir também como um instrumento pedagógico em escolas públicas de ensino médio e fundamental”, afirma o professor Jônatas Mazolli, coordenador do NICS.

Uma das atividades do Núcleo, lembra Mazolli, é justamente desenvolver ferramentas para serem aplicadas em composição musical. “Estamos falando de música contemporânea, sobretudo a eletroacústica”, destaca. O *liNICS* nas-



O professor Jônatas Manzolli e Fábio Furlanete, no NICS, com a ferramenta computacional com características inéditas

ceu da necessidade do órgão de unificar as diversas plataformas utilizadas por seus pesquisadores, que trabalham com temas, técnicas e linguagens distintas. Neste caso, além da configuração do ambiente *liNICS*, foi escolhida a linguagem visual Pd (Pure Data) para implementação dos processos musicais criados no Núcleo. O alcance desta linguagem está na grande quantidade de desenvolvedores e usuários ao redor do mundo e o

conjunto de soluções acumuladas pelo trabalho desta comunidade.

No decorrer do projeto, percebeu-se que a ferramenta poderia ter outra utilidade além do desenvolvimento científico, ou seja, serviria ainda às atividades pedagógicas. A escolha do Linux deve-se ao fato de os integrantes do NICS já participarem da comunidade que lança mão das soluções proporcionadas pelo sistema operacional em seus estudos e experimentos. Um deles é o doutorando Fá-

Foto: Antonio Scarpinelli

bio Furlanete, aluno do Instituto de Artes (IA), cuja tese associa a composição musical a jogos.

Conforme Furlanete, que também é professor da Universidade Estadual de Londrina (UEL), a utilização de plataformas de composição musical no ensino musical em escolas públicas remonta aos anos 80, notadamente na Inglaterra. Este fato contribuiu para o surgimento, na década seguinte, de uma nova geração de compositores de música eletrônica. No que toca ao *liNICS*, ele pode ser usado num PC com configurações mínimas de hardware. A ferramenta pode ser acessada diretamente de um CD, sem a necessidade da instalação prévia do ambiente. O idioma utilizado é o português, o que facilita o uso por um maior número de pessoas. “Ao abrir a ferramenta, o usuário vê-se diante de inúmeras possibilidades para fazer música no computador”, explica Furlanete.

Recursos – Entre os recursos proporcionados pelo *liNICS* está a operação de áudio em tempo real. Traduzindo, se um instrumento esti-

ver ligado ao microfone e este ao computador, o som pode ser transformado simultaneamente à sua execução. Também é possível processar um vídeo ou uma animação em 3D ao mesmo tempo em que uma música está sendo tocada. É o que os especialistas chamam de integração multimodal. Além disso, a plataforma coloca à disposição do usuário um conjunto de editores (texto e planilha, por exemplo), bem como uma ferramenta de modelagem matemática aplicada à música e outra para navegação na internet. Todas desenvolvidas em software livre. Segundo o coordenador do NICS, a despeito de ser utilizado em ambiente livre, nada impede que processos originais desenvolvidos no Núcleo utilizando o *liNICS* possam vir a ser patenteados. “Nesse caso, o direito autoral recai sobre o conteúdo do processo e não sobre a linguagem suporte de implementação”, esclarece.

Trabalharam no desenvolvimento da ferramenta, além de Mazolli e Furlanete, César Rennó Costa, aluno de mestrado da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC), e George Huilherme Berner, aluno de graduação do curso de Tecnologia em Telecomunicações, oferecido pelo Centro Superior de Educação Tecnológica (Ceset), unidade da Unicamp instalada em Limeira. Os interessados em obter outras informações sobre o *liNICS* podem entrar em contato pelo e-mail linics@nics.unicamp.br ou no endereço www.nics.unicamp.br/linics.

CARMO GALLO NETTO

carmo@reitoria.unicamp.br

Nos estudos de bioquímica e biologia orientados para a área médica é importante determinar a força de interação entre uma célula cancerígena e a substância que deve atacá-la ou entre um vírus e seu antígeno – para citar dois exemplos –, pois o conhecimento das intensidades pode orientar escolhas de maior eficiência. Um dos instrumentos para medir forças tão pequenas, da ordem de 10^{-12} Newtons, é o chamado microscópio de força atômica (AFM). O pesquisador Alberto Luiz Dario Moreau, orientado pela professora Mônica Alonso Cotta, propôs-se a estudar as condições em que essas interações moleculares podem ser determinadas com a máxima seletividade, o que nem sempre é fácil, diante dos múltiplos fatores intervenientes e que podem levar a resultados não fidedignos. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisas em Dispositivos do Departamento de Física Aplicada, no Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Unicamp.

Microscópio de força atômica mede interações moleculares

A professora Mônica Cotta explica que o principal componente de um microscópio de força atômica é uma pequena ponta (ou sonda), geralmente de silício. Cobrindo quimicamente a superfície da ponta com moléculas da substância que contém o grupo funcional que se pretende estudar, o que se chama de funcionalização, e aproximando-a da amostra com a qual deve interagir, é possível sondar forças de adesão entre determinados grupos moleculares. Daí resultou a dissertação de mestrado que estuda o processo de funcionalização de pontas para aplicações biológicas de microscopia de força atômica.

“O objetivo do trabalho foi implementar técnicas de funcionalização de pontas de AFM e superfícies, e determinar os parâmetros que devem ser considerados nos estudos de suas interações, sistematizando os processos de forma a poder a-

Estudos no IFGW levam a técnicas que servem à biologia e medicina

plicá-los em medidas de força entre a ponta e a amostra. Para tanto, utilizamos substâncias de baixa complexidade, estudamos o processamento de pontas com vistas à aplicação desta técnica e analisamos o efeito das pontas sobre as medidas realizadas. Desta forma, foi possível medir forças de interação entre moléculas de tiol com terminação em COOH que levaram a resultados próximos aos valores previstos teoricamente e coerentes com os valores disponíveis na literatura”, esclarece Alberto Moreau.

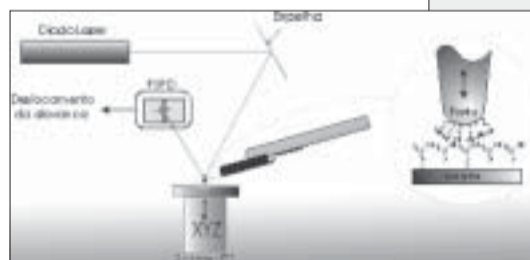
O pesquisador constata que o processo é bastante complexo devido à grande quantidade de variáveis intervenientes, tanto no processo químico de funcionalização das superfícies quanto no processamento das sondas e controle do microscópio durante as medidas: “Mas com os cuidados necessários desenvolvidos durante a pesquisa, conseguimos tornar o processo controlável e reproduzível. Para isso, contamos também com uma análise extensa por microscopia eletrônica realizada no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron para verificar o efeito desta parametrização sobre as pontas utilizadas”, acrescenta.

Mônica Cotta considera que um segundo resultado interessante obtido no estudo tornou factível a sua fabricação com nanotubos de carbono encapsulados: “O processo, desenvolvido em colaboração com o professor Daniel Ugarte, possibilitou a obtenção de pontas de maior resistência e durabilidade, características essenciais para as medidas de força. Além disso, essas pontas fornecem excelente resolução lateral nas medidas topográficas”, afirma. Ela considera que o projeto trouxe para o grupo de trabalho a experiência em medidas de forças de adesão através da microscopia de força atômica, abrindo portas para trabalhos na área de biologia e bioquímica.

“Como perspectivas futuras, pretendemos utilizar os conhecimentos adquiridos em procedimentos de funcionalização de nano-objetos com moléculas específicas (proteínas, anticorpos), abrindo caminho para a fabricação de nanosensores biológicos”, conclui.

Os primórdios – Na década de 80 foi desenvolvido o microscópio de tunelamento, STM (*scanning tunneling microscope*), que permitiu obter imagens e medir propriedades de superfícies condutoras em escala nanométrica e ainda manipular átomos ou moléculas sobre estas superfícies. A invenção do STM desencadeou o desenvolvimento de uma grande variedade de microscópios de varredura por sonda, conhecidos como família SPM (*scanning probe microscope*). O AFM está entre eles e

pode, com pequenas modificações, caracterizar em escala nanométrica diferentes propriedades mecânicas, elétricas e magnéticas de uma amostra, além de sua topografia. O AFM também se mostrou uma ferramenta poderosa para sondar interações moleculares porque mede grandezas na mesma escala das forças de ligações químicas. Esta técnica é chamada de espectroscopia de força atômica, AFS (*atomic force spectroscopy*).



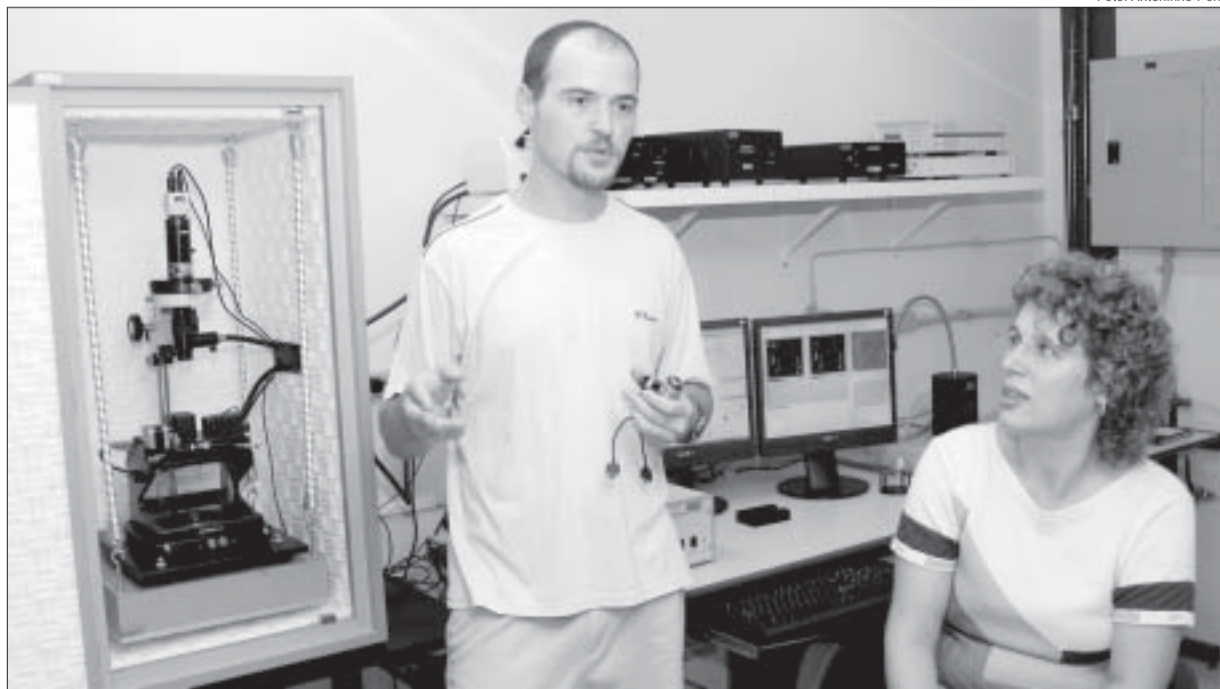
Como funciona

O processo exige pontas afiladas, as mais finas possíveis, devidamente funcionalizadas, localizadas na extremidade de uma alavanca. Esta pode se deslocar verticalmente pela ação das forças intermoleculares que se manifestam entre as, muito substâncias que revestem a ponta e a superfície. Essas forças, de natureza química, muito pequenas, podem ser até da ordem de piconewtons (10^{-12} Newtons).

A ilustração esquemática mostra o funcionamento de um AFM em que a amostra é fixada em um sistema de deslocamento de permite o seu movimento em três dimensões (xyz), utilizando cerâmicas piezo-elétricas. Um feixe laser reflete na alavanca e

chega a um fotodetector que acusa o movimento da alavanca; isso ocorre quando a amostra se aproxima e encosta na ponta. No destaque é mostrada a interação entre uma ponta e uma amostra funcionalizadas com tiol com terminações CH_3 e COOH , respectivamente.

Foto: Antoninho Perri



O pesquisador Alberto Luiz Dario Moreau e a professora Mônica Alonso Cotta: processo complexo devido à quantidade de intervenientes